# NOTICE

SUR LES

# TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE


## M. ALPHONSE MILNE-EDWARDS

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR-ADMINISTRATEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
PROFESSEUR DE ZOOLOGIE MÉDICALE
A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE, ETC.


PRÉSENTÉE A L'APPUI DE SA CANDIDATURE A L'ACADÉMIE DE MÉDECINE


PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN ET RUE DE L'ÉPERON
En face de l'École de médecine.

1885

# NOTICE

SUR LES

# TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE


## M. ALPHONSE MILNE-EDWARDS

MEMBRE DE L'INSTITUT
PROFESSEUR-ADMINISTRATEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
PROFESSEUR DE ZOOLOGIE MÉDICALE
A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE, ETC.


PRÉSENTÉE A L'APPUI DE SA CANDIDATURE A L'ACADÉMIE DE MÉDECINE






PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN ET RUE DE L'ÉPERON
En face de l'École de médecine.

1885

# TITRES UNIVERSITAIRES ET AUTRES

1856 PRÉPARATEUR DU COURS D'ANATOMIE COMPARÉE ET DE PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX PRÈS LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS.

1860 DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS.

1861 DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES.

1861 MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE.

1862 MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE.

1862-1884 MEMBRE OU CORRESPONDANT D'UN GRAND NOMBRE DE SOCIÉTÉS SAVANTES OU D'ACADÉMIES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

1862 AIDE NATURALISTE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE.

1864 PHARMACIEN DE 1re CLASSE.

1864 AGRÉGÉ PRÈS L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

1865 PROFESSEUR TITULAIRE DE ZOOLOGIE MÉDICALE PRÈS L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

1866 GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

1869 DIRECTEUR-ADJOINT DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES.

1869 RÉDACTEUR POUR LA PARTIE PALÉONTOLOGIQUE DES ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES.

1873 PRIX BORDIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

1874 RÉDACTEUR (EN COMMUN AVEC M. H. MILNE-EDWARDS) DES ANNALES DES SCIENCES NATURELLES (ZOOLOGIE).

1876 PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE (ZOOLOGIE, MAMMIFÈRES ET OISEAUX) ET DIRECTION DE LA MÉNAGERIE.

1879 MEMBRE DE L'INSTITUT (ACADÉMIE DES SCIENCES, SECTION D'ANATOMIE ET ZOOLOGIE).

1880 DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES.

1880 MEMBRE DE LA COMMISSION DU *Codex medicamentarius*.

1881 PRÉSIDENT HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE.

1882 PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DES DRAGAGES SOUS-MARINS.

1884 GRANDE MÉDAILLE D'OR DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE.

1884 OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

---

# NOTICE

SUR LES

# TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

## M. ALPHONSE MILNE-EDWARDS

## TRAVAUX SCIENTIFIQUES

§ 1

Dans cette brochure, M. A. Milne-Edwards ne mentionnera pas tous les livres, opuscules ou mémoires qu'il a publiés; on en trouvera l'indication presque complète dans une notice détaillée présentée en 1879 à l'appui de sa candidature à l'Académie des sciences. Il cherchera à montrer brièvement quelle a été la direction générale donnée à ses recherches, et quelles sont celles qui intéressent plus particulièrement les sciences médicales.

Les premiers travaux de M. A. Milne-Edwards se rapportent à la médecine. En 1856, il a publié dans la *Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie* un mémoire intitulé : *De l'Influence de la proportion de phosphate de chaux contenu dans les aliments sur la formation du cal.* Ces études, commencées à l'hôpital Cochin dans le service de M. le professeur Gosselin et poursuivies dans le laboratoire de Physiologie comparée de la Faculté des sciences, avaient pour but d'établir quelle est l'influence que le phosphate de chaux des aliments peut exercer sur la rapidité de consolidation des fractures.

A l'état normal, lorsque la nutrition se fait régulièrement, et que le travail assimilatoire doit seulement réparer les pertes journalières de l'économie, la quantité de phosphate calcaire qui fait partie intégrante de la nourriture habi-

tuelle suffit aux besoins du travail continuel et lent de la reconstitution du squelette; mais quand une cause accidentelle nécessite un déploiement plus considérable d'activité et qu'en peu de temps l'économie doit fabriquer une plus grande masse de tissu osseux, cette même proportion de phosphate est-elle suffisante? C'est ce qui a été déterminé expérimentalement.

Les observations de l'auteur ont porté successivement sur l'Homme et sur les animaux. Sur ces derniers, les résultats ont été très nets. Chez les Chiens, par exemple, les fractures se consolident beaucoup plus rapidement lorsque l'on ajoute du phosphate de chaux à leur nourriture ordinaire. Chez l'Homme, l'expérimentation est plus difficile, car bien des causes peuvent intervenir pour troubler la marche de l'ossification. Cependant, les observations faites à l'hôpital Cochin prouvent que le phosphate calcaire, dont on additionne les aliments, peut, dans les cas de fracture, hâter la formation du cal.

Ces recherches conduisirent l'auteur à étudier plus complètement qu'on ne l'avait fait avant lui les variations que les os éprouvent dans leur composition chimique sous différentes influences normales ou pathologiques et, en 1861, il publia ses *Études chimiques et physiologiques sur les os*. (*Annales des Sciences naturelles*, 4ᵉ série, t. XIII, pp. 113-192.)

Ce travail, qui s'appuie sur plus de cent cinquante analyses, avait principalement pour but de jeter quelque lumière sur le mode de nutrition des os, et de rechercher la clef des variations, parfois très considérables, qui s'observent dans la composition des os d'individus différents d'une même espèce. Il restait aussi à étudier divers points encore obscurs, tels que l'influence de l'âge, de l'espèce, etc., sur la composition du tissu osseux. Quelques analyses nouvelles pouvaient contribuer à lever les doutes sur ces faits contestés.

L'auteur a d'abord pu établir, en se basant à la fois sur des données chimiques et physiologiques, que la substance osseuse est le résultat de la combinaison de la substance appelée *osséine* avec les sels calcaires de l'os, et n'est pas due à un mélange de ces matières, comme beaucoup d'auteurs l'avaient avancé; la gélatine peut former, avec le phosphate de chaux basique, une combinaison particulière, et c'est essentiellement un composé chimique de cet ordre qui paraît constituer le tissu osseux. Pour être à l'abri des causes d'erreurs, si nombreuses dans ce genre de recherches, il a toujours dirigé ses expériences physiologiques d'une manière comparative; en opérant sur des animaux de la même portée, soumis aux mêmes conditions biologiques, il évitait les variations, parfois considérables, qu'amènent l'âge, le régime et les circonstances extérieures. C'est en suivant cette voie qu'il a été conduit aux conclusions suivantes : « Le car-

bonate de chaux des os paraît n'être, en majeure partie, qu'un produit de la décomposition du phosphate, décomposition effectuée par les liquides de l'organisme.»

Les variations que l'on rencontre dans le rapport des proportions de phosphate et de carbonate de chaux contenus dans les os dépendent, d'une part, de la période plus ou moins avancée de la décomposition nutritive de l'os; d'autre part, de l'équilibre entre la rapidité de cette décomposition et la rapidité de la résorption des produits décomposés.

Chez l'enfant, la proportion de carbonate de chaux est moins considérable que chez l'adulte et le vieillard.

Les os que l'on peut considérer comme de formation récente, tels que le tissu adventif développé à la suite de blessures du périoste, le cal, etc., sont moins riches en carbonate que les os arrivés à leur état de développement parfait. Le tissu spongieux, tissu qui est en voie de résorption, contient plus de carbonate de chaux que le tissu compact.

Chez l'enfant, la proportion des matières terreuses est moins forte que chez l'adulte; mais cette variation ne paraît pas dépendre d'une différence dans la nature de la substance osseuse, et semble tenir simplement au rapport qui existe dans l'os entre la proportion de cette substance et celle des vaisseaux ou des autres parties membraneuses.

L'influence du régime peut se faire sentir sur la composition des os. Des Chiens soumis à une nourriture féculente et sucrée ont présenté moins de matières terreuses, et particulièrement moins de carbonate de chaux, que des Chiens nourris exclusivement de viande et de matières grasses, tous ces animaux recevant du phosphate de chaux à discrétion. L'arrêt du cours du sang ne paraît pas agir sur la composition chimique des os.

Les variations que l'on rencontre entre la composition des os d'individus différents d'une même espèce sont souvent plus considérables que celles que l'on voit exister entre les os des animaux de divers groupes zoologiques.

Dans un autre mémoire intitulé : *Expériences sur la nutrition des os* (*Annales des Sciences naturelles*, Zoologie, 4e série, t. XV, p. 36), l'auteur cherche si, lorsqu'on prive un animal de sels calcaires, le tissu osseux se détruit de toutes pièces, sans changer de composition, ou si les sels calcaires sont d'abord résorbés, l'osséine restant en plus forte proportion. Les analyses qui ont été faites ont démontré qu'après avoir été soumis à une privation presque complète de sels de chaux, les animaux présentent toujours, dans leur tissu osseux, la même composition et le même rapport entre la matière organique et la matière minérale; le volume seul varie, ce qui confirme l'opinion suivant laquelle le tissu osseux serait le résultat d'une combinaison chimique.

L'auteur a voulu également reconnaître si, lorsqu'un animal est privé de sels calcaires, il peut les remplacer dans la constitution de ses os par des composés analogues, tels que ceux de fer, de manganèse et de magnésie. Jamais il n'a pu arriver à ce résultat, de quelque manière que l'expérience ait été faite : les Oiseaux mouraient faute de sels calcaires, sans que leurs os, devenus excessivement minces et fragiles, aient fixé une seule trace, soit de magnésie, soit de manganèse, soit de fer.

En 1863, au moment où les migrations des Vers intestinaux du groupe des Tœnias venaient d'être mises en lumière par les découvertes de Siebold, de Van Beneden et de Kuchenmeister, M. A. Milne-Edwards avait institué au Muséum d'histoire naturelle des expériences pour prouver que le Cœnure qui détermine le *Tournis* chez les moutons n'est que la larve du *Tœnia cœnurus* du Chien, et il publia, dans le Bulletin de la Société philomathique, en collaboration avec M. le Dr L. Vaillant, ses *Expériences sur l'infection des moutons par le Tœnia cœnurus.*

En 1864, nommé au concours agrégé près de l'École supérieure de pharmacie et chargé immédiatement après du cours de Zoologie, il eut à s'occuper de diverses questions de matière médicale et principalement des animaux qui fournissent le Musc. Il publia alors ses *Recherches zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur la famille des Chevrotains.* (*Annales des Sciences naturelles*, 5e série, t. II, p. 49, avec 11 planches.)

Dans ce travail, il se propose principalement l'étude complète du groupe de Mammifères connus dès naturalistes sous le nom de *Chevrotains,* et ayant pour représentants le Porte-musc ainsi que quelques autres petites espèces propres aux régions les plus chaudes de l'Asie et de l'Afrique. Les faits qui y sont exposés conduisent à plusieurs résultats intéressants pour la zoologie, et l'on peut les résumer de la manière suivante.

Les Chevrotains, comprenant le Chevrotain Porte-musc (*Moschus moschiferus*), le genre *Tragulus* de Brisson et le genre *Hyæmoschus* de Gray, loin de former un groupe naturel, présentent entre eux les plus grandes différences. Les faits signalés prouvent que l'on doit séparer complètement le Porte-musc des autres Chevrotains désignés sous le nom de *Traguliens.* En effet, les caractères tirés non seulement de l'étude ostéologique, mais de l'examen anatomique des viscères du *Moschus moschiferus,* tendent à rapprocher cet animal des Cerfs; bien que l'absence de cornes, la présence des canines, ainsi que celle d'un appareil moschifère, ne permettent pas de le faire rentrer dans la famille des

Cervidés, ces caractères ne sont pas d'une importance assez grande pour l'en éloigner beaucoup. La charpente osseuse est disposée sur le plan de celle des Cervidés. Les os de la tête, des pattes, etc., sont analogues. Les viscères ne présentent aucune différence notable. Le développement du fœtus est le même, et le placenta du Chevrotain Porte-musc est polycotylédonnaire, comme celui des autres Ruminants proprement dits.

La nature du *Musc,* sa composition, les voies par lesquelles il arrive en Europe, les falsifications dont il est l'objet, son rôle comme médicament sont traités dans des paragraphes spéciaux. Les variations du prix du Musc sont intéressantes à suivre. Sous le règne du roi Henri III, une livre de ce parfum valait autant que 240 livres d'Opium ou que 1,500 livres de Camphre, tandis qu'aujourd'hui ce rapport est pour le premier comme 1 : 25 et pour le second comme 1 : 182.

Les Traguliens s'éloignent beaucoup, non seulement des Cerfs, mais encore de tous les Ruminants ordinaires. Un caractère de premier ordre, et dont l'importance zoologique est des plus grandes, est fourni par le mode de connexion du fœtus avec les parois de l'utérus de la mère. Les appendices vasculaires du chorion, au lieu d'être réunis en touffes situées de loin en loin, et constituant les cotylédons, sont uniformément répandus sur toute la surface de l'œuf; par conséquent, le placenta est diffus et villeux, caractère qui ne se rencontre pas chez les *Moschus,* chez les Cerfs, les Antilopes, les Girafes, les Chèvres et les Bœufs, mais qui se retrouve dans la famille des Caméliens, ainsi que chez les Solipèdes et chez les Porcins.

L'estomac des Traguliens diffère de celui des Ruminants. Au lieu de se composer de quatre parties distinctes : panse, bonnet, feuillet et caillette, il n'en présente que trois; le feuillet manque complètement, ce qui indique déjà une dégradation du type des Ruminants.

Le squelette, par plusieurs particularités organiques remarquables, se rapproche de celui de quelques Pachydermes, et en particulier des Porcins. Chez les Tragules, les pieds se composent, de même que ceux des Ruminants, d'un os unique ou canon; mais les métatarsiens et les métacarpiens latéraux sont bien développés et bien complets. Dans le genre *Hyæmoschus,* on ne trouve plus de canon à la patte antérieure, les métacarpiens médians ne se soudent jamais, les latéraux sont très développés, et le pied, de même que celui des Porcins, se compose de quatre doigts. A la patte postérieure, les métatarsiens médians restent longtemps distincts et libres, et ne se soudent qu'à l'époque où l'animal prend ses dents de remplacement. Cependant, si le système appendiculaire des Traguliens se rapproche d'une manière si remarquable de celui de certains

Pachydermes, il offre plusieurs caractères qui lui sont spéciaux. Enfin, les dents des Traguliens diffèrent par leur forme de celles des Cerfs, des Antilopes, des *Moschus*, etc., et semblent se rapprocher de ce qui se voit chez les Porcins.

Il ressort de ces faits que le Chevrotain Porte-musc doit former un petit groupe très voisin de celui des Cerfs, et que les autres Chevrotains ou Traguliens constituent, à la suite des Ruminants, un groupe de transition reliant cet ordre à celui des Pachydermes.

Dans la seconde partie de ce mémoire, l'auteur étudie les Chevrotains au point de vue zoologique, et cherche à distinguer les véritables espèces de celles qui n'étaient que nominales. Le même nom avait souvent été appliqué par certains naturalistes à deux ou trois espèces différentes, tandis qu'une autre espèce recevait à la fois plusieurs noms.

Dans un travail sur *la famille des Solanacées*, présenté comme thèse d'agrégation et accompagné de nombreuses figures, M. A. Milne-Edwards examine successivement, au point de vue de leurs caractères botaniques, toutes les plantes de ce groupe; il étudie ensuite les produits qu'elles fournissent à la matière médicale et leur rôle physiologique.

§ 2

M. A. Milne-Edwards a publié une longue suite de travaux relatifs à l'anatomie des Mammifères; les résultats qu'il a obtenus ont un certain intérêt au point de vue des modifications que les grands appareils organiques peuvent subir dans la série des êtres. Il a porté son attention d'une manière particulière sur le mode de développement de quelques-uns des représentants les moins étudiés de cette classe. Depuis le milieu de ce siècle, les études embryologiques ont acquis une grande importance pour l'appréciation des affinités zoologiques. En effet, on a pu constater qu'en général les ressemblances entre les divers membres d'un même groupe sont d'autant plus grandes que le travail embryologique est moins avancé et que, chez les Vertébrés, chaque division naturelle est caractérisée de très bonne heure par certaines particularités que présentent soit le corps de l'embryon lui-même, soit ses organes annexes et transitoires. Il y a donc un grand intérêt à connaître la disposition de ces parties dans chacun des principaux groupes de la classe des Mammifères.

Dans un mémoire intitulé : *Observations sur quelques points de l'Embryologie*

*des Lémuriens et sur les affinités zoologiques de ces animaux* [1], il montre que les Lémuriens, que l'on avait toujours réunis aux Singes dans l'ordre des Quadrumanes, en sont profondément séparés et doivent prendre place à côté des Pachydermes. Il a trouvé, en effet, que chez ces Mammifères les tuniques fœtales sont conformées d'après un plan très différent de celui que l'on supposait exister, et que ce type s'éloigne beaucoup de celui réalisé par l'Homme, les Singes, les Insectivores, les Chiroptères et les Rongeurs. Le placenta occupe la presque totalité du chorion et il n'adhère que faiblement à la tunique muqueuse de l'utérus. Enfin, l'allantoïde acquiert un développement énorme. Ce sac présente de grandes cornes digitiformes, et aucun vaisseau sanguin ne s'y ramifie. Ces faits sont d'ailleurs en accord avec ceux fournis par le cerveau, le crâne, le système dentaire et les mains. Ils paraissent établir que le groupe désigné sous le nom d'ordre des Quadrumanes est artificiel et que, dans une classification naturelle des Mammifères, les Singes et les Lémuriens doivent constituer deux *ordres* distincts l'un de l'autre. Les Lémuriens ont un placenta diffus, dont il a été facile d'injecter les moindres capillaires, un grand allantoïde, et ils sont dépourvus de caduque comme les Pachydermes et les Ruminants, tandis que les Singes ont un placenta discoïde, un petit allantoïde et sont pourvus d'une caduque utérine.

Ces faits renversent complètement tout l'édifice généalogique des êtres vivants imaginé récemment par M. Hœckel et publié dans son ouvrage intitulé : *Histoire naturelle de la Création*. — Suivant ce savant naturaliste, les Lémuriens auraient été les ancêtres de presque tous les Mammifères pentadactyles et auraient donné naissance, d'une part aux Insectivores et aux Carnassiers, d'autre part, aux Rongeurs et aux Éléphants, enfin, en troisième lieu aux Singes, dont l'Homme serait à son tour issu. Pour justifier cette descendance singulière, M. Hœckel suppose que les membranes fœtales des Lémuriens sont disposées suivant le même plan fondamental que dans l'ordre des Singes et dans l'espèce humaine. L'existence d'une caduque et d'un placenta discoïde rapprocherait donc assez ces êtres pour permettre de supposer qu'ils dérivent les uns des autres. Les Lémuriens occupent un rang moins élevé dans le règne animal; donc, suivant cet auteur, ils ont apparu les premiers et ont été la souche d'où sont sortis les types que nous venons de nommer. Tout cet échafaudage d'hypothèses hasardées repose sur une erreur anatomique, et il s'écroule devant les faits observés par l'auteur.

Plus récemment, il a montré dans une communication faite à l'Académie des

1. *Annales des sciences naturelles*, 5e série, octobre 1871.

sciences [1] que le singulier Mammifère désigné sous le nom d'Aye-Aye, et dont la place dans les classifications avait été si controversée, présente le mode de placentation des Lémurions typiques et que les caractères anormaux de cette espèce n'apparaissent que par les progrès de l'âge.

M. A. Milne-Edwards a établi que chez les Chevrotains le placenta fournit des indications précieuses, cet organe est très différent de celui des Ruminants ordinaires; il est *diffus* comme chez les Caméliens, les Solipèdes et les Pachydormes [2].

L'étude du développement des Édentés du groupe des Tatous a fourni à l'auteur des faits inattendus, car, contrairement à ce qui existe d'ordinaire, les quatre fœtus jumeaux du Tatou à 9 bandes sont logés dans un chorion commun, à la surface duquel les placentas discoïdes de chacun des fœtus viennent, par leur union, constituer une sorte de ceinture ressemblant un peu au placenta unique d'un carnassier [3].

Chez les Édentés il ne semble y avoir aucune uniformité dans la disposition du placenta. N'en faut-il pas conclure que ces Mammifères, au lieu de constituer un ordre unique, appartiennent au contraire à plusieurs groupes naturels distincts? M. A. Milne-Ewards, dans une autre publication, avait effectivement montré que le placenta des Fourmiliers est nettement discoïdal [4].

Sous le titre de *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères*, M. A. Milne-Edwards a publié un volume in-4°, accompagné d'un atlas de 105 planches, dans lequel se trouve la monographie zoologique et anatomique du petit Hippopotame de Libéria ainsi que la description de la faune mammalogique de la Chine et du Thibet qui jusqu'alors était à peine connue. Par ses traits généraux la faune chinoise participe aux caractères des faunes septentrionale et méridionale du grand continent asiatique; mais elle présente un nombre considérable d'espèces dont la présence n'a pas été constatée ailleurs et, parmi les animaux qui lui appartiennent en propre, il en est dont l'existence, sous un climat aussi froid, est fort remarquable. Ainsi les montagnes situées à l'est de la province du Tchéli sont habitées par une espèce de Macaque nouvelle pour la science, et il n'existe

1. *Sur la Disposition des enveloppes fœtales de l'Aye-Aye* (*Chiromys Madagascariensis*). Comptes rendus, 11 août 1884, t. XCIX, p. 265.

2. *Note sur la disposition du placenta chez le Chevrotain Memina.* (*Annales des sciences naturelles*, 1870, t. XIII, p. 6.)

3. *Recherches sur les enveloppes fœtales du Tatou à 9 bandes.* (*Annales des sciences naturelles.* Zool., 6e série, t. VIII, art. n° 10, avec 3 pl.)

4. *Observations sur la conformation du placenta chez le Tamandua.* (*Op. cit.*, 5e série, t. XV, avec 1 planche.)

aucun autre Singe continental qui s'élève autant vers le Nord. Les Spermophiles et les Rats-taupes du genre *Siphneus,* qui sont des animaux septentrionaux, y vivent à côté de grandes Panthères et d'un Tigre qui ne paraît pas différer spécifiquement de celui des plaines torrides de l'Inde. Les espèces sont généralement distinctes de celles de la faune japonaise, et quelques-unes d'entre elles constituent des types zoologiques à la fois nouveaux et fort remarquables : tel est, par exemple, l'*Elaphurus Davidianus,* qui établit un passage entre les Cerfs et les Rennes.

Dans le travail dont il est rendu compte ici, l'auteur examine successivement tous les groupes qui lui ont fourni des espèces nouvelles; il fait connaître les caractères extérieurs de celles-ci et leur structure anatomique, chaque fois que les matériaux dont il dispose le permettent; il discute aussi leurs affinités naturelles.

Le premier chapitre est consacré aux Rongeurs du genre *Siphneus,* animaux dont la vie est souterraine, comme celle des Spalax, et que l'on confond souvent avec ceux-ci sous le nom commun de Rats-taupes. Les conditions d'existence dans lesquelles se trouvent les animaux coïncident généralement avec certaines particularités d'organisation, et tendent à modifier la forme extérieure de ces êtres, pour l'approprier en quelque sorte aux besoins auxquels ils sont soumis. Or, les modifications correspondant à un mode particulier d'existence peuvent affecter des espèces dérivées de types essentiellement différents, et il en résulte que, dans la classe des Mammifères, ainsi que dans la plupart des autres grandes divisions zoologiques, on trouve des animaux qui, à raison de leur apparence extérieure aussi bien que de leurs mœurs, ont entre eux une grande analogie, mais dont le fond, si on peut s'exprimer ainsi, est loin d'être le même, et dont les affinités zoologiques sont, par conséquent, très différentes. Ces analogies extérieures en imposent souvent aux naturalistes qui négligent les études anatomiques, et les conduisent parfois à faire des rapprochements inexacts.

Ces Rongeurs fournissent un nouvel exemple des erreurs qui sont difficiles à éviter lorsqu'on se contente de l'étude des caractères extérieurs des Mammifères. Les Zocors ou Siphnés de la Sibérie avaient été généralement réunis aux Spalax de la Russie méridionale, aux Géoryques de l'Afrique et aux Rhyzomys de l'Inde, en un groupe appelé la famille des Rats-taupes, à raison d'une certaine ressemblance avec les Taupes, dont le mode de vie est analogue. Mais, en étudiant l'organisation intérieure de trois espèces nouvelles de Siphnés trouvées en Mongolie l'auteur a pu démontrer que ces animaux ne dérivent pas du même type que les Spalax, etc., et qu'ils appartiennent à la famille des Campagnols, tandis que ces derniers sont les membres d'une division particulière voisine de

celle des Rats. A raison de l'intérêt que présente le mode d'organisation de ces Campagnols talpiformes, le squelette, certaines parties du système musculaire, et divers viscères, ont été décrits avec plus de détails que cela ne serait utile pour la connaissance de la plupart des Mammifères, et une série de 9 planches a été consacrée à ce chapitre.

Dans les articles suivants, l'auteur fait connaître : 1° une nouvelle espèce d'*Arvicola* propre à la Mongolie chinoise; 2° trois espèces nouvelles du genre *Cricetus*, provenant de la même région; 3° des espèces particulières du genre *Mus*, dont l'une représente, aux environs de Pékin, le Rat commun d'Europe; 4° deux espèces nouvelles du genre *Gerbillus;* 5° un *Dipus* non encore décrit; 6° un *Spermophilus* différent de toutes les espèces connues; 7° un Écureuil particulier aux environs de Pékin, deux grandes espèces de *Pteromys*, genre très remarquable, et plusieurs Ruminants qui n'étaient pas encore connus des zoologistes, tels que le *Cervus xanthopygus*, le *Cervus mandarinus* et l'*Antilope caudata;* un grand nombre de Carnassiers, nouveaux pour la science, appartenant aux groupe des Blaireaux et à celui des Chats, et enfin un Macaque de la province du Tché-li, dont le climat est froid, cette région étant située à peu près sur la même ligne isothermale que Paris.

La faune du Thibet est l'une des plus remarquables parmi celles qui occupent aujourd'hui l'ancien continent, elle était presque entièrement nouvelle pour le naturaliste.

Dans les forêts des hautes montagnes qui couvrent les parties occidentales de la principauté de Moupin, là où la neige persiste pendant plus de la moitié de l'année, se trouvent deux espèces de Singes. La première constitue un genre nouveau, voisin des Semnopithèques et remarquable par sa fourrure longue et épaisse; la seconde, également inconnue jusqu'ici, appartient au genre Macaque. La découverte de ces animaux paraît devoir intéresser les paléontologistes, et leur existence dans cette région froide du massif central de l'Asie prouve que la présence d'ossements de Singes dans une formation géologique n'indique pas d'une façon certaine que la température fût élevée à l'époque où ce dépôt s'est constitué.

Les Insectivores du Thibet sont très intéressants au point de vue zoologique, car quelques-unes des espèces que l'on y trouve appartiennent à des types tout à fait nouveaux et viennent combler des lacunes qui existaient entre des genres au premier abord très différents. L'*Uropsilus soricoïdes* représente dans l'Asie continentale les *Urotrichus* dont on ne connaît encore que deux espèces, l'une originaire du Japon, l'autre provenant de l'Amérique septentrionale; ce genre thibétain forme un trait d'union entre les Musaraignes ou *Soricidæ* et les Urotriques. Le

Scaptonyx à queue fusiforme appartient à la famille des Taupes, mais constitue aussi une forme de transition, car on pourrait le considérer comme une Taupe à membres d'Urotrique, ou comme un Urotrique à forme de Taupe.

Le grand carnassier désigné par l'auteur sous le nom d'*Ailuropus* est non moins remarquable. Par ses formes extérieures il se distingue à peine des Ours, et, au premier abord, tout zoologiste le prendrait pour un animal de ce genre; mais, lorsqu'on étudie ses caractères ostéologiques et son système dentaire, on trouve qu'il ressemble bien plus aux Pandas, petits quadrupèdes à queue longue et touffue, dont Frédéric Cuvier a formé le genre *Ailurus;* il présente aussi quelques relations avec les Mammifères fossiles que l'on connaît sous le nom de *Hyænarctos*.

Les Rongeurs comprennent plusieurs genres septentrionaux tels que les Lagomys, les Marmottes et les Arvicoles, à côté d'espèces indiennes telles que de grands Écureuils volants. Parmi les Ruminants, le Budorcas, grande espèce d'Antilope, à formes bovines, avait été trouvé sur les pentes méridionales de l'Himalaya par Hodgson, mais il était à peine connu.

Il est impossible de passer ici en revue toutes les espèces particulières au Thibet, ni même tous les genres que l'auteur a cru devoir établir pour la répartition méthodique de ces Mammifères, et, afin de faire comprendre tout l'intérêt qui s'attache à l'étude de cette faune, il suffira d'ajouter que le nombre des Mammifères complètement nouveaux dont il a fait connaître les caractères s'élève à quarante.

L'*Histoire naturelle des Mammifères de Madagascar,* que l'auteur publie en collaboration avec M. Grandidier, n'est pas encore achevée. Ce sera une œuvre de longue haleine comprenant six volumes in-4°, mais deux volumes ont déjà paru et ils peuvent donner une idée du plan suivi par les auteurs et de la manière dont le sujet a été traité.

Les Mammifères de Madagascar appartiennent, pour la plupart, à des types particuliers et ils contribuent à donner à la population animale de cette grande île une physionomie spéciale; leur organisation est imparfaitement connue et mérite d'être étudiée avec attention. De tous les ordres des Mammifères qui ont des représentants à Madagascar le plus riche en espèces et en individus est celui des Lémuriens; il est aussi le plus caractéristique de la faune de ce pays et c'est sur lui qu'ont porté les premières recherches des auteurs. Les deux volumes dont la publication est achevée sont en effet consacrés à l'histoire des représentants de la famille des Indrisinés comprenant les genres Indris, Propithèque et Avahis.

Les faits nouveaux que cette étude a révélés sont nombreux et changent à

beaucoup d'égards les opinions que les zoologistes avaient sur la nature de ces animaux. Les auteurs ont montré que les Indrisinés qui, à l'état adulte, se distinguent de tous les autres Lémuriens par le nombre et le mode de groupement de leurs dents, en diffèrent beaucoup moins lorsqu'ils sont jeunes; leur première dentition se rapproche alors, au moins à la mâchoire inférieure, de celle des Makis, mais bientôt la canine et l'une des prémolaires tombent et elles ne sont jamais remplacées.

Les muscles de ces animaux ne sont pas disposés sur le même plan que ceux des Singes et les auteurs ont cru utile de réserver une large place à leur étude; un chapitre entier et 22 planches ont été consacrés à cet objet. Le tube digestif se rapproche beaucoup plus de celui des Herbivores que de celui des Singes; l'intestin est d'une longueur remarquable et le côlon se contourne sur lui-même en formant une spirale comparable à celle des Moutons; le cæcum est énorme et, chez les Indris, il égale près de trois fois la longueur du corps. L'arrangement des artères qui se rendent au tube digestif de cet animal est très remarquable: les mésentériques, au lieu de former, comme d'ordinaire, une série d'arcades anastomotiques, constituent près de leur origine un plexus d'où partent de nombreux pinceaux d'artères extrêmement longues et grêles qui, pour la plupart, se rendent sans se ramifier, jusque dans l'épaisseur des parois intestinales. L'intestin grêle reçoit ainsi plus de 1300 artérioles. Nous ne connaissons que certains Pachydermes, tels que les Porcins, dont la circulation dans l'intestin se fasse d'une manière analogue. Le cerveau, les organes des sens, l'appareil de la génération, indiquent par leur conformation des différences très grandes entre les Lémuriens et les Singes. Enfin l'arrangement des membranes fœtales, la diffusion des villosités placentaires, le système glanduleux de l'utérus et les dimensions énormes de l'allantoïde montrent clairement que les Lémuriens n'occupent pas, à côté des Singes, l'un des rangs les plus élevés de la classe des Mammifères, mais qu'ils se rapprochent des Herbivores et surtout des Pachydermes beaucoup plus que l'on ne l'avait pensé. Ces vues ont d'ailleurs été confirmées par la découverte récente d'animaux fossiles qui offrent des caractères intermédiaires entre les Lémuriens et les Pachydermes.

L'atlas où sont représentés les diverses espèces du groupe des Indrisinés et les détails de leur organisation comprend 122 planches.

M. A. Milne-Edwards a, en outre, fait paraître, soit dans les *Archives du Muséum*, soit dans les *Annales des Sciences naturelles*, soit dans d'autres recueils plus de trente-cinq mémoires relatifs aux Mammifères. Mais il serait peu utile d'en donner ici l'analyse.

§ 3

Dans un ouvrage intitulé : *Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des Oiseaux fossiles,* formant 4 volumes grand-in 4° et un atlas de 200 planches[1], M. A. Milne-Edwards a entrepris de tracer l histoire de l'apparition des Oiseaux à la surface du globe et de faire connaître les formes ornithologiques disparues. Pour arriver à ce résultat, il a dû faire tout d'abord une longue série d'observations ostéologiques et myologiques dans chacun des groupes naturels de la classe des Oiseaux; puis rechercher attentivement dans les divers terrains les débris que pouvaient y avoir laissés les oiseaux des périodes géologiques, et appliquer à la détermination rigoureuse de ces pièces les données fournies par l'étude des espèces vivantes. Sous ce double rapport presque tout était à faire, et d'après le jugement favorable porté sur ce travail par l'Académie des sciences, le cadre que l'auteur s'était tracé a été rempli.

Ce sont surtout les terrains tertiaires moyens qui ont fourni la plus riche moisson. Ainsi dans le département de l'Allier, à Saint-Gérand-le-Puy, l'auteur a reconnu la présence d'environ 75 espèces se rapportant à des groupes très variés et dont quelques-uns n'appartiennent plus à notre faune.

A l'époque miocène, il y avait, dans la partie qui constitue aujourd'hui le département de l'Allier, et sur quelques autres points de l'Auvergne, plusieurs lacs dont les bords étaient habités par un nombre immense d'Oiseaux, et dont le fond, rempli peu à peu par des dépôts exploités aujourd'hui comme pierre à chaux, recèle des débris laissés par ces animaux, ainsi que des ossements de Mammifères et de Reptiles contemporains. Ces pièces sont si bien conservées, quo l'on peut en étudier tous les détails de structure et arriver ainsi à reconstituer des oiseaux entiers. Aucune des espèces que l'on y trouve ne paraît être identique à celles qui peuplent aujourd'hui la surface du globe; mais toutes rontrent dans les familles naturelles existant de uos jours.

Cette faune, par son aspect général, ressemble donc beaucoup à celle qui occupe maintenant certaines régions de notre globe, mais elle diffère considérablement de la population ornithologique actuelle de la France centrale et offre plus d'analogie avec la faune des pays chauds. Il est aussi à remarquer que quelques-uns des types qui ne peuvent entrer dans aucune des grandes divisions naturelles de la classe des Oiseaux, et qui ne fournissent aujourd'hui

1. Cet ouvrage a obtenu en 1866 le grand prix des sciences physiques décerné par l'Académie des sciences.

que peu d'espèces, avaient, durant cette période géologique, des représentants plus nombreux. On peut citer comme exemple la petite famille des Flamants, qui aujourd'hui n'est formée quo d'un soul genre, et qui, à l'époque tertiaire, en comptait trois, comprenant plusieurs espèces bien distinctes.

Les Oiseaux nageurs étaient très abondants : M. A. Milne-Edwards a pu constater l'existence de trois espèces particulières de Canards, d'un Pélican, de deux espèces de Cormorans, d'une espèce de *Sula,* de plusieurs espèces de Mouettes, d'un Plongeon, et de quelques autres Palmipèdes. Les Échassiers de rivage étaient représentés par des espèces particulières de Chevaliers, de Barges et d'autres genres voisins. On trouvo aussi dans les dépôts miocènes de cette contrée des ossements d'Ibis; d'une grande espèce de *Pelargopsis,* genre voisin des Cigognes; de l'*Ibidopodia palustris,* oiseau de la même famille, mais constituant un genre nouveau; de deux espèces particulières de Grues, d'un Phénicoptère, et de cinq espèces du genre *Palælodus,* groupe voisin des Flamants, mais dont la faune actuelle n'offre aucun représentant.

Les Gallinacés, los Passereaux et les oiseaux de proie sont plus rares, ce qui s'explique facilement puisque ces oiseaux ne vivent pas d'ordinaire sur lo bord des cours d'eau; mais, s'ils sont peu nombreux, ils offrent un intérêt tout particulier, et indiquent entre le climat do la France à cette époque et celui de l'Afrique centrale des analogies frappantes. Ainsi on y trouve :

1° Des Gangas, aujourd'hui encore très communs en Afrique d'où ils s'étendent sur une partie de l'Asie et sur le sud de l'Europe;

2° Des Trogons ou Couroucous, oiseaux à plumage éclatant qui ne vivent que dans la zone torride;

3° Des Salanganes : les ornithologistes confondent souvent ces oiseaux avec les Hirondelles, mais ils appartiennent à la famille des Martinets et ils ne se trouvent aujourd'hui que dans le sud de la Cochinchine et dans quelques îles du grand Océan, où leurs nids sont recherchés pour l'alimentation des Chinois;

4° Des Perroquets qui, comme chacun le sait, constituent une famille naturelle parfaitement délimitée, et qui habitent maintenant les régions les plus chaudes des deux hémisphères, sans avoir aucun représentant ni en Europe, ni dans l'Asie extra-tropicale, ni dans les États du nord de l'Amérique;

5° Un Serpentaire ou Secrétaire, Rapace coureur et échassier constituant le type d'une famille particulière très remarquable, et dont la faune actuelle n'offre qu'un seul représentant propre aux parties les plus chaudes de l'Afrique.

La plupart de ces Oiseaux ne paraissent pas seulement avoir choisi cette région comme station de passage; s'ils n'y habitaient pas toute l'année, du moins

ils y établissaient leurs nids, ainsi que l'attestent les œufs fossiles que l'on rencontre dans un état de conservation qui souvent ne laisse rien à désirer, et la masse énorme d'ossements de très jeunes Oiseaux, chez lesquels les épiphyses n'étaient même pas soudées.

Pendant le cours de ses recherches, M. A. Milne-Edwards avait pu constater que la faune ornithologique miocène de la France centrale n'était pas localisée dans cette contrée; les dépôts tertiaires de Weisseneau dans le bassin de Mayence lui avaient fourni plusieurs des mêmes espèces, et plus récemment on a pu constater une similitude analogue entre les oiseaux fossiles découverts dans l'Allier et ceux du terrain miocène de Steinheim en Bavière.

En étudiant los fossiles des terrains lacustres do Sansan, dans le département du Gers, que l'auteur avait explorés plusieurs fois en 1860 et 1861, il est arrivé à des résultats qui paraissent devoir être également rappelés ici. E. Lartet, à qui l'on doit la découverte de ce riche dépôt fossilifère, s'était borné à y signaler l'abondance des débris d'Oiseaux, et à indiquer les familles auxquelles une partie d'entre eux pourraient être rapportés. L'auteur s'est attaché à établir rigoureusement la place zoologique de chacune des espèces, et il a constaté qu'aucune n'est assimilable spécifiquement aux oiseaux fossiles des terrains miocènes du Bourbonnais, de l'Auvergne ou du bassin de Mayence. Elles appartiennent à la plupart des ordres de la faune actuelle, mais aucune n'a de représentants contemporains de l'homme, et plusieurs d'entre elles offrent des caractères ostéologiques suffisants pour motiver l'établissement de genres particuliers.

Parmi les espèces les plus intéressantes qui y ont été découvertes, on doit signaler un Perroquet désigné sous le nom de ***Psittacus Lartetianus***, des Gallinacés de grande taille, et sous ce rapport à peine inférieurs au Paon. De véritables Faisans habitaient aussi le bord du petit lac où se sont accumulés les dépôts qui aujourd'hui forment la colline de Sansan. De très nombreux Passereaux, rappelant les Bengalis et les Sénégalis, fréquentaient le bord des eaux. Enfin, le nombre des espèces n'était pas inférieur à trente-cinq, et certainement de nouvelles fouilles ne manqueront pas d'en faire connaître davantage.

Les faluns marins de la Loire n'ont fourni que peu d'espèces; M. A. Milne-Edwards a pu cependant y reconnaître un Cormoran presque aussi grand que celui qui vit aujourd'hui sur nos côtes; une Oie un peu plus petite que la Bernache, un Héron et un Faisan.

Les Oiseaux fossiles du bassin parisien avaient déjà fixé l'attention de plusieurs zoologistes; mais, depuis les travaux de Cuvier, leur histoire n'avait fait que peu de progrès, et il régnait même de grandes incertitudes sur la détermi-

nation des familles naturelles auxquelles ces espèces éteintes devraient être rapportées. On en pourra juger par l'exemple suivant :

Un des fossiles trouvés dans les plâtrières de Montmartre était considéré par les uns comme étant un Échassier voisin des Chevaliers, par d'autres, comme un Etourneau, et un second exemplaire de la même espèce avait été rangé parmi les Merles; or, un examen plus scientifique des mêmes pièces permit d'affirmer que cet oiseau appartient à la famille des Perdrix : c'est le *Palæortyx Hoffmannii.* En reprenant l'étude de tous ces restes fossiles, l'auteur a reconnu que les oiseaux, à cette époque, s'éloignaient beaucoup des formes zoologiques qui existent aujourd'hui; aussi, a-t-il fallu former pour beaucoup d'entre eux des genres nouveaux. Ainsi le *Cryptornis antiquus* était plus voisin des Calaos que d'aucun type connu; le *Laurillardia,* le *Palægithalus,* appartiennent à l'ordre des Passereaux, mais se distinguent de tous ceux que nous connaissons dans la nature actuelle. Les *Palæortyx* sont des Gallinacés de la taille des Cailles, mais bien différents de ces Oiseaux. Le *Gypsornis* est le géant de la famille des Rallides; il devait presque atteindre la taille de la Cigogne. L'*Agnopterus* se rapproche des Flamants, bien qu'il revête des caractères qui lui sont spéciaux.

M. A. Milne-Edwards a étudié avec beaucoup d'attention les débris d'oiseaux trouvés dans les cavernes des différentes parties de la France, et il y a reconnu la présence : 1° de certaines espèces éteintes; 2° de quelques espèces qui out disparu de nos contrées, et qui, de nos jours, ne vivent que dans les régions froides; 3° de plusieurs espèces identiques à celles qui habitent encore actuellement l'Europe tempérée.

Le travail dont il vient d'être fait une rapide analyse a dû nécessairement avoir pour base une étude aussi complète que possible des diverses parties du squelette dans tous les groupes ornithologiques actuellement existants, et les résultats fournis par ces recherches ont conduit à modifier, sur beaucoup de points, la classification des Oiseaux généralement adoptée par les naturalistes.

Dans cette courte notice, on ne saurait rappeler tous les résultats consignés dans ce livre sur les Oiseaux fossiles de la France; ce qui vient d'être dit suffira peut-être pour en indiquer le caractère; il importe d'ajouter que ces recherches ont été complétées et développées dans plus de quinze mémoires spéciaux.

Dans un autre ouvrage, formant un volume in-4°, accompagné de 38 planches et intitulé : *Recherches sur la faune ornithologique éteinte des îles Mascareignes et de Madagascar,* M. A. Milne-Edwards, appliquant les principes de recherches qu'il avait posés dans le travail précédent, parvient à reconstituer un grand nombre d'espèces aujourd'hui disparues, mais qui vivaient autrefois en abondance soit à

l'île Rodrigue, soit sur les terres voisines, et dont quelques-unes ont encore été vues par les navigateurs du XVIIIe siècle. Ces études, indépendamment de leur intérêt zoologique, conduisent à des résultats de quelque importance au point de vue des changements survenus dans la configuration d'une certaine partie de notre globe.

Rodrigue, comme on le sait, est un petit îlot perdu, pour ainsi dire, au milieu de l'immense Océan qui sépare Madagascar de l'Australie. Il appartient au groupe des îles Mascareignes; mais, situé à l'est de Maurice et de l'île de la Réunion, il est très éloigné de toute autre terre, et, au premier abord, on peut s'étonner de voir qu'il ait possédé jadis une faune ornithologique particulière, et que cette faune ait disparu.

A une époquo assez rapprochée de nous, environ un siècle et demi, il en était de même pour chacune des autres îles Mascareignes, ot les oiseaux qui habitaient alors ces points du globe, circonscrits et isolés, différaient spécifiquement ou même génériquement de ceux de Madagascar et de toutes les autres parties du monde; on ne peut donc supposer que ces animaux y soient venus d'ailleurs. Mais lorsqu'on est familiarisé avec la distribution géographique des espèces zoologiques, il paraît également difficile de croire que des îles si petites et en apparence si peu favorables à la prospérité de leurs faunes respectives, aient été chacune le berceau primitif de ces espèces si bien caractérisées et si différentes de ce qui existe ailleurs. Il semble plus probable que les cônes volcaniques qui constituent le noyau de chacune de ces îles éparses dans le grand Océan, au lieu de s'être élevés du fond des eaux, préexistaient à l'abaissement de terres d'une étendue plus considérable, et ont servi de dernier refugo à la population zoologique de la région circonvoisine aujourd'hui submergée. Des considérations analogues, fondées sur l'étude de la faune carcinologique des îles Gallapagos, avaient conduit à penser que ce petit archipel représentait probablement les restes de quelque continent, et les observations faites plus récemment sur le mode de formation des îles madréporiques semblent indiquer qu'effectivement la croûte solide du globe s'est affaissée graduellement dans diverses parties de la région occupée aujourd'hui par l'océan Pacifique. Il en résulte que l'étude des débris plus ou moins modernes de chacune de ces îles isolées, comme le sont Rodrigue, Maurice, la Réunion, les Gallapagos, offre un intérêt considérable pour la géologie aussi bien que pour la zoologie.

L'auteur a pu étudier aussi des restes bien conservés d'une partie du squelette de l'Æpyornis de Madagascar; il a fixé les affinités zoologiques de cet oiseau et a reconnu trois espèces différentes, dont la plus petite n'aurait guère dépassé la taille de la grande Outarde.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, en se basant sur les rapports qui existent chez les Brévipennes actuels entre la grosseur de l'œuf et los dimensions de l'oiseau, pensait que la hauteur totale du grand *Æpyornis* devait être d'environ 3m,60, et par conséquent supérieure à celle du *Dinornis giganteus,* qui, d'après M. Owen, serait au-dessous de 3 mètres. Cette évaluation ne reposait pas sur des bases assez certaines pour donner des résultats exacts, car on sait que les dimensions des œufs varient dans des limites qui ne sont pas en rapport avec le volume des oiseaux qui les ont produits, et l'on peut citer l'*Apteryx* comme le meilleur exemple d'un animal de petite taille pondant un œuf énorme.

Aujourd'hui on a, dans un état de conservation qui laisse peu à désirer, presque toutes les pièces du squelette de la patte et on peut arriver à en déduire approximativement la taille de l'*Æpyornis maximus.* D'après les calculs de l'auteur, la hauteur de cet oiseau ne devait pas dépasser 2 mètres, c'est-à-dire la taille d'une grande Autruche, tandis que celle du *Dinornis giganteus* devait varier entre 2m,50 et 3 mètres. Mais si l'*Æpyornis* n'est pas, comme le supposait Is. Geoffroy Saint-Hilaire, le plus grand de tous les oiseaux, il est lo plus gros et le plus massif, le plus *éléphant,* s'il était permis de s'exprimer ainsi.

Il résulte aussi très clairement des faits consignés dans ce mémoire, que l'*Æpyornis* a vécu à une époque où l'homme habitait déjà Madagascar; mais que, dépourvu de moyens de défense et probablement aussi d'intelligence, il a été rapidement détruit, et que les voyageurs des XVIe et XVIIe siècles n'ont pu que recueillir sur son compte les souvenirs déjà anciens, et par conséquent mêlés de merveilleux, que les tribus sauvages se transmettaient de génération en génération.

L'auteur fait aussi remarquer que l'existence à Madagascar d'une population de grands oiseaux dont la conformation se rapproche de celle des *Dinornis,* des *Apteryx* et des *Casuarius,* semble établir de nouveaux liens entre la Nouvelle-Zélande et les îles Mascareignes, qui, au premier abord, paraissent si éloignées, mais qui probablement se rattachaient à une vaste étendue de terres dont il ne reste plus aujourd'hui que quelques parties émergées.

Les Oiseaux actuels de Madagascar ont été, de la part de M. A. Milne-Edwards, l'objet d'une longue suite de recherches, et il a publié en commun avec M. Grandidier un ouvrage considérable intitulé : *Histoire naturelle des Oiseaux de Madagascar,* formant 4 volumes in-4° et près de 300 planches. La nature particulière de la faune malgache, qui ne ressemble ni à celle de l'Afrique ni à celle de l'Asie, donnait un intérêt réel à cette étude. Les auteurs ont cherché à faire connaître aussi complètement que possible, non seulement les caractères exté-

rieurs, mais aussi les particularités anatomiques les plus remarquables de chacune des espèces.

Les recherches que M. A. Milne-Edwards a faites sur l'appareil respiratoire des Oiseaux[1] lui ont permis de prouver que, chez quelques-uns de ces animaux, l'air pénètre non seulement dans les sacs respiratoires et dans quelques-uns des os, mais qu'il peut arriver jusque sous la peau et y déterminer une sorte d'*Emphysème normal*.

Chez le Pélican, cette diffusion des poches aériennes est des plus marquées. L'auteur reconnut d'abord une crépitation très sensible lorsqu'on pressait inégalement sur divers points de la peau, phénomène qui indiquait la présence d'un gaz dans ces parties; puis, afin de faciliter la constatation des faits, le corps entier de l'animal fut placé dans une cuve à eau et complètement submergé avant que d'y faire aucune incision; une petite ouverture fut ensuite pratiquée à la peau de l'aile, et aussitôt on vit s'échapper du tissu cellulaire sous-cutané plusieurs bulles de gaz. Par conséquent, il ne pouvait y avoir aucune incertitude relativement à l'existence d'un fluide aériforme dans les lacunes du tissu conjonctif qui, dans cette partie du corps, lie les téguments aux muscles; mais on pouvait encore se domander si cet air venait des poumons. Une sonde fut alors introduite dans la trachée-artère du Pélican ainsi submergé, et on insuffla les poumons. Le corps de l'oiseau se gonfla comme d'ordinaire en pareille circonstance, et des bulles d'air en grand nombre s'échappèrent de la petite plaie faite à la peau de l'aile; une ligature fut ensuite placée de façon à fermer l'ouverture par laquelle l'air s'écoulait, et une petite boutonnière fut pratiquée à la peau de la jambe. Le résultat fut encore le même : l'air insufflé dans les poumons s'échappait par cette voie. En variant la position des ouvertures artificielles ainsi disposées, on pouvait se convaincre que l'air passait librement, des poumons et des poches membraneuses qui font suite à ces organes, dans le tissu cellulaire sous-cutané, non seulement au voisinage du tronc, mais jusque dans les doigts des pieds et à l'extrémité des ailes. Ce ne sont pas des poches pneumatiques analogues à celles dont les poumons sont entourés chez tous les Oiseaux, qui s'étendent sous la peau du Pélican; l'air pénètre dans les mailles d'un tissu cellulaire sous-cutané ordinaire, et cela au moyen de communications analogues à celles qui permettent toujours le passage de l'air de ces poches membraneuses dans l'intérieur des os.

1. *Observations sur l'appareil respiratoire de quelques Oiseaux* (*Annales des sciences naturelles*, 5e série, 1865, t. III, p. 137) et *Note additionnelle sur l'appareil respiratoire de quelques Oiseaux*. (*Annales des sciences naturelles*, 5e série, 1865, t. III, p. 136.)

La quantité d'air que le Pélican peut emmagasiner de la sorte est énorme. Après avoir gonflé le corps d'un de ces oiseaux en soufflant dans sa trachée-artère, et après l'avoir plongé dans une cuve à eau, l'auteur a recueilli le gaz que la compression faisait sortir des ouvertures pratiquées dans diverses parties de la peau; il en a été obtenu de la sorte dix litres et demi, et cependant il en restait encore dans les lacunes du tissu cellulaire sous-cutané, aussi bien que dans les poumons et dans l'intérieur des os.

Une disposition analogue existe chez un autre oiseau, le Kamichi du Paraguay. En effet, l'air poussé dans la trachée-artère s'est répandu dans le tissu cellulaire sous-cutané jusqu'au bout des ailes et à l'extrémité des doigts des pieds, aussi bien qu'à la tête et tout autour du tronc. Mais chez cet oiseau il n'y avait pas de réservoirs pneumatiques entre la peau et les muscles de la poitrine et de l'abdomen; partout les mailles du tissu cellulaire étaient serrées, et, malgré l'étendue des cavités occupées par l'air, la quantité de ce fluide recueillie dans les diverses parties de l'organisme sur un individu dont le volume égalait celui d'un gros Dindon ne s'éleva qu'à environ un litre.

Chez le grand Marabout du Sénégal, l'air soufflé dans les poumons par la trachée-artère distend d'abord de vastes réservoirs situés à la base du cou du côté dorsal, et produit de la sorte le gonflement d'une espèce de sac cutané, sur lequel l'oiseau repose son crâne lorsqu'il fait rentrer sa tête entre ses épaules. L'air se répand aussi dans les lacunes du tissu conjonctif sous-cutané de la face antérieure du thorax, et pénètre ensuite dans les espaces compris entre la peau et les muscles des ailes jusqu'à l'extrémité de la main; enfin ce fluide se rend également dans les pattes en cheminant sous la peau et dans les petites cavités irrégulières du tissu cellulaire jusqu'à l'extrémité de l'os du pied. C'est de la sorte, par les lacunes du tissu conjonctif sous-cutané, et non par l'intermédiaire de sacs pneumatiques particuliers, que l'air arrive dans les cavités de l'os tarso-métatarsien, et l'auteur est disposé à croire que chez tous les oiseaux où les parties terminales des membres présentent dans la structure du squelette une disposition analogue, c'est-à-dire se trouvent creusées de cavités pneumatiques, l'air se répand également dans le système lacunaire du tissu conjonctif, et arrive par cette voie dans les os de l'avant-bras ou de la main, aussi bien que dans les os du pied.

La diffusion de l'air est poussée encore plus loin chez les Passereaux à bec énorme qui constituent la famille des Calaos; récemment[1], M. A. Milne-Edwards a communiqué à l'Académie des sciences des faits qui montrent que l'oiseau flotte

1. *Sur les sacs aériens du Calao Rhinocéros.* (Comptes rendus, 1884, p. 833.)

pour ainsi dire dans un véritable bain d'air, interposé entre les muscles et la peau ; celle-ci n'étant rattachée au corps que par des brides fibreuses. Tous les os, à l'exception de quelques-unes des vertèbres caudales, reçoivent aussi de l'air dans leur intérieur.

§ 4

Le groupe des animaux articulés a été de la part de M. A. Milne-Edwards l'objet de recherches nombreuses; mais la plupart d'entre elles n'ont qu'un intérêt zoologique. Cependant il en est qui sont de nature à modifier les idées que les naturalistes avaient sur les relations du système nerveux et de l'appareil de la circulation. Effectivement, en étudiant l'anatomie des Limules[1], l'auteur a constaté qu'une partie du sang, en sortant du cœur, se rend directement dans un tube vasculaire à parois résistantes, qui loge non seulement tout le système nerveux central, mais engaine aussi la plupart des nerfs, notamment ceux des yeux, des pattes-mâchoires et des branchies, dans une portion quelquefois très considérable de leur trajet ; il en résulte que les nerfs, dont les fibres élémentaires sont très lâchement unies, baignent directement dans le sang, chargé d'oxygène. Ce ne sont pas des artères qui accompagnent les nerfs et qui leur seraient simplement accolées ; ce sont des vaisseaux qui renferment les filets nerveux ainsi que les centres dont ceux-ci partent.

*Le système nerveux central et même les principaux troncs nerveux sont donc logés dans l'intérieur de l'artère aorte ventrale et des vaisseaux qui en naissent.*

L'appareil circulatoire des Limules est plus parfait que celui d'aucun autre animal articulé. Les injections montrent qu'il existe un système de vaisseaux capillaires très riche dans l'épaisseur des membranes les plus délicates et, qu'indépendamment des artères, il y a un système veineux constitué en partie par des vaisseaux tubulaires à parois propres, tandis que chez les Crustacés, de même que chez la plupart des autres animaux articulés, le sang revient au cœur par un système de lacunes interorganiques ou de sinus. La disposition des troncs artériels est également remarquable, car, à l'aide des anastomoses qui y existent, la circulation peut s'effectuer sans que le sang ait à traverser l'appareil respiratoire. Le passage du sang dans les branchies est subordonné aux mouvements de dilatation et de contraction déterminés dans les embouchures des vaisseaux afférents de ces organes par les muscles adjacents, mécanisme analogue à celui

1. *Recherches sur l'anatomie des Limules.* (*Expédition scientifique du Mexique.* Zoologie, 5e partie, livraisons 1 et 2. — *Annales des sciences naturelles*, 1872, 5e série, t. XVII. Mémoire accompagné de 12 planches in-4°.)

qui a été découvert dans l'appareil pulmonaire des Scorpions par M. E. Blanchard.

Enfin, l'auteur a démontré que les Limules, au lieu de trouver leur place naturelle dans la classe des Crustacés ou dans celle des Arachnides, constituent le type d'une classe particulière.

L'étude des Crustacés a fourni à l'auteur matière à cinquante mémoires comprenant près de 180 planches. Parmi ces ouvrages, les principaux sont :

*Étude des Crustacés podophthalmaires de la région mexicaine,* 1 vol. gr. in-4°, avec 50 planches ;

*Recherches sur la faune carcinologique de la Nouvelle-Calédonie,* 1 vol. in-4°, avec 22 planches ;

*Histoire des Crustacés fossiles,* 1 vol. in-4°, avec 36 planches, etc.

§ 5

M. A. Milne-Edwards a consacré plusieurs mémoires à l'étude de la distribution géographique des animaux dans ses rapports avec la zoologie générale et la géologie ; l'Académie des sciences, en 1873, a décerné le prix Bordin à ses recherches sur la faune des régions australes. La première partie de cet ouvrage a paru dans les *Annales des sciences naturelles;* elle est accompagnée de nombreuses cartes et planches[1].

L'étude de la faune circompolaire a permis à l'auteur d'établir que la population animale de cette région dérive, soit d'une création locale, soit d'une création plus générale, mais dont les productions, jadis réparties sur d'autres portions du globe, auraient disparu en totalité ou en majeure partie des régions tropicales et des régions boréales. Il compare les animaux qu'on trouve sur cette partie du globe à ceux des terres voisines. Il examine à cette occasion la valeur des caractères sur lesquels les ornithologistes établissent des distinctions spécifiques ; il s'applique à montrer que dans bien des cas les prétendues espèces doivent être considérées comme étant seulement des races locales ou même des variétés individuelles. Il recherche ensuite les causes que l'on peut assigner aux différences séparant entre elles des faunes distinctes. Cette recherche le conduit forcément à l'examen et à la discussion des diverses opinions déjà émises sur ce sujet et dont aucune n'était complètement satisfaisante. Ainsi un naturaliste habile, L. Agassiz, soutient que des animaux de même espèce ont, ou tout au moins peuvent avoir

1. *Recherches sur les faunes des régions australes.* (*Annales des sciences naturelles,* 1879-1882.)

eu des origines multiples et être nés sur tous les points de la surface du globe où se trouvaient réunies les conditions favorables à leur existence, comme elles le sont sur les divers points où nous les voyons aujourd'hui vivre et prospérer. L'auteur pense au contraire que cette hypothèse, toute séduisante qu'elle paraisse, ne peut se soutenir quand on la serre de près : ses recherches, en effet, lui semblent prouver que si certains types organiques n'ont pas de représentants dans une région déterminée, c'est, dans bien des cas, parce que l'isolement de cette localité depuis une époque plus ou moins éloignée ne leur a pas permis d'y parvenir. La population zoologique des îles de l'hémisphère austral, avant l'arrivée des navigateurs dans ces parages et les changements rapides que l'homme y a déterminés, lui fournissent beaucoup de faits qu'il interprète dans le sens favorable à l'opinion qu'il soutient, c'est-à-dire à l'extension progressive d'animaux issus de parents communs et originaires d'une région déterminée.

Poursuivant cette idée, il étudie les relations qui existent entre les facultés locomotrices des divers animaux et l'étendue de l'aire géographique sur laquelle ils vivent. Ainsi, on voit qu'aucun Mammifère terrestre, à l'exception de ceux qui sont pourvus d'ailes ou de ceux qui, comme les Rats et les Chiens, peuvent être facilement transportés au loin par les navigateurs, ne se trouve dans les îles de la Polynésie, à l'est de l'archipel des Papous, ou dans les îles de l'océan Austral situées au sud de la Tasmanie; tandis qu'au contraire les Mammifères terrestres pourvus d'ailes, qui peuvent être entraînés au loin par les vents, se sont établis dans presque toutes ces localités quoiqu'elles fussent séparées par la mer les unes des autres. Enfin, dans ces mêmes parages, les animaux marins, notamment les Crustacés, sont distribués d'une manière analogue, c'est-à-dire que l'on voit les espèces bien organisées pour nager répandues dans toutes les parties de l'océan Pacifique, tandis que les espèces sédentaires sont très localisées.

A propos de la diversité des faunes, l'auteur expose son opinion relativement à la question de l'espèce. Il pense, en effet, que les zoologistes ont beaucoup trop multiplié les distinctions spécifiques et même les distinctions génériques, de sorte que, parmi les espèces enregistrées dans les catalogues méthodiques, beaucoup, suivant lui, ne seraient en réalité que des races locales ou même des variétés individuelles. Il ne doute pas que dans l'état de nature, aussi bien que sous l'influence de l'homme, les animaux, lorsque les conditions d'existence auxquelles ils sont soumis viennent à varier, ne puissent revêtir des caractères différentiels qu'ils transmettront à leurs descendants, constituant ainsi des espèces secondaires fixes et désormais incapables de se mêler entre elles.

Admettant l'opinion généralement adoptée de nos jours par les naturalistes,

que le globe a été peuplé par l'effet de plusieurs créations successives, l'auteur cherche à préciser le siège de quelques-uns de ces foyers zoogéniques primitifs ou secondaires, et, pour y arriver, il a le plus souvent recours à la méthode suivante. S'agit-il d'animaux d'une même espèce vivant dans des contrées très éloignées les unes des autres, il recherche si d'autres espèces du même groupe vivant sur l'un de ces points et manquant à l'autre n'existeraient pas dans des stations intermédiaires, et, si tel est le cas, il en conclut que le point où se trouvent réunis les plus nombreux représentants du type a été très probablement leur berceau; et cette conclusion acquiert à ses yeux un nouveau degré de probabilité s'il voit le nombre de ces espèces diminuer à mesure qu'augmente la distance entre les stations et le centre supposé. C'est d'après ce raisonnement qu'il a été conduit à penser que la famille des Manchots, aujourd'hui répandue tout autour du globe, dans la région froide ou tempérée de l'hémisphère austral, est originaire des îles antarctiques situées au sud de la terre de Feu. Il lui paraît très vraisemblable que ces animaux ont progressé principalement de l'Ouest à l'Est.

L'auteur examine en outre comment les courants marins ou les vents dominants ont pu contribuer à l'extension des espèces nageuses ou voilières, et, pour ne laisser de côté aucune des causes générales qui ont présidé au mode actuel de répartition des animaux à la surface du globe, il prend en considération les changements successifs qui se sont opérés dans la configuration des parties émergées de sa surface. S'effectuant en effet les uns avant, les autres après la constitution de certaines faunes locales, ces changements, d'après lui, n'ont pas peu contribué à empêcher ou à permettre l'extension de tel ou tel type plus ou moins loin de son berceau. Il attache donc à ces phénomènes géologiques une grande importance.

En résumé, M. A. Milne-Edwards croit avoir prouvé que les espèces animales ne se sont pas primitivement montrées dans toutes les régions qu'elles occupent actuellement, mais qu'elles ont fait leur apparition dans des foyers circonscrits d'où les générations issues de ces souches se sont ensuite répandues peu à peu dans toutes les contrées où elles pouvaient atteindre et où elles trouvaient des conditions favorables à leur existence. L'étude de la distribution géographique des animaux conduit à des résultats favorables à l'idée de l'existence ancienne de foyers zoogéniques localisés et de l'extension centrifuge des représentants de ces types, subordonnée à quatre conditions principales :

1° Le mode de locomotion auquel les animaux sont appropriés;

2° Les relations géographiques du foyer zoogénique avec les parties circonvoisines du globe;

3° L'aptitude de ces régions (aptitude dûe aux conditions de climat, de nourriture, etc.) à être habitées par ces émigrants qui arrivent du dehors;

4° L'époque géologique à laquelle remonte le type zoologique réalisé par ces êtres.

§ 6

L'exploration des grandes profondeurs de la mer a été, depuis cinq années, l'objet des études de M. A. Milne-Edwards, et les résultats scientifiques qu'il a obtenus ont beaucoup modifié les idées des naturalistes. Si l'auteur a eu la bonne fortune, au début de sa carrière, il y a près de vingt-cinq ans, de démontrer que les abîmes de la mer ne sont pas des déserts inhabités comme on le croyait [1], il a pu, vingt ans après, poursuivre ses études avec les moyens d'action considérables que le gouvernement mettait à sa disposition pour fouiller les profondeurs des eaux.

Effectivement, en 1861, on ne savait que fort peu de choses sur la population zoologique du fond de la mer; les recherches de Forbes n'avaient pas été portées au delà d'une profondeur de 200 brasses, c'est-à-dire environ 420 mètres, et elles avaient conduit ce naturaliste éminent à penser qu'à une faible distance de cette limite extrême il ne devait exister aucun être animé. Les dragages entrepris plus récemment par Baely, Wallich et quelques autres explorateurs, avaient montré que cette opinion n'était pas fondée, et qu'à des profondeurs même beaucoup plus considérables, il y a des Foraminifères ainsi que d'autres animalcules microscopiques; mais rien ne prouvait encore qu'il y eût dans ces régions sous-marines, soit des Mollusques, soit des Madréporaires vivants. Une circonstance heureuse permit à M. A. Milne-Edwards de résoudre cette question et de montrer que l'existence de ces animaux est possible sous la pression énorme d'une couche d'eau de mer épaisse d'environ 2,000 mètres.

Il existe entre l'île de Sardaigne et la côte algérienne une sorte de large vallée sous-marine où la mer présente cette grande profondeur, et le conducteur électrique établi entre Cagliari et Bone y avait été descendu. Ce câble y reposait depuis deux ans, lorsqu'il fallut chercher à l'en retirer. Malheureusement, il se rompit, et l'on ne parvint pas à le relever en entier; mais on en fit remonter une portion, et des fragments détachés du tronçon pêché à une profondeur de 2,000 à 2,800 mètres ayant été mis à sa disposition, l'auteur reconnut, parmi les corps étrangers qui y adhéraient, plusieurs Polypiers et diverses coquilles ayant appartenu à des animaux qui étaient vivants au moment de leur sortie de

1. *Observations sur l'existence de divers Mollusques et Zoophytes à de grandes profondeurs dans la mer Méditerranée.* (*Annales des sciences naturelles*, 4e série, 1861, t. XV, p. 149.)

l'eau. En effet, les parties molles en étaient conservées, et ces êtres s'étaient évidemment développés sur place, car leur base s'était pour ainsi dire moulée sur les inégalités de la surface du câble où ils s'étaient attachés.

La plupart de ces animaux, à habitudes complètement sédentaires, appartenaient à des espèces ou très rares ou *nouvelles;* enfin, quelques-unes ne différaient pas de certaines espèces fossiles dont les dépouilles sont enfouies dans les terrains supérieurs du même bassin et que l'on croyait depuis longtemps disparues. En terminant son mémoire sur ce sujet, l'auteur disait : « Ces résultats ne me paraissent dépourvus d'intérêt ni pour la géologie, ni pour l'histoire naturelle des animaux invertébrés; et ils peuvent nous faire espérer qu'une exploration plus complète des profondeurs de la mer fera découvrir dans la faune actuelle d'autres espèces que l'on considère comme éteintes, parce qu'on ne les connaît encore qu'à l'état fossile. Les physiologistes penseront peut-être aussi que l'organisation d'êtres d'une organisation aussi parfaite que celle des Mollusques gastéropodes sous une pression de plus de 200 atmosphères et dans un milieu où la lumière ne doit pas pénétrer en quantité notable est un fait qui mérite d'être enregistré. »

Ces lignes étaient écrites en 1861 et, depuis cette époque, les prévisions de l'auteur ont été confirmées de la manière la plus éclatante par les travaux entrepris soit à l'étranger, soit en France, et auxquels il a pris une large part. Il a été chargé par le ministre de l'Instruction publique de l'organisation et de la direction de plusieurs campagnes de dragages faites en 1880, 1881 et 1882, à bord du *Travailleur,* et en 1883, à bord du *Talisman.* Le golfe de Gascogne et l'océan Atlantique, jusque sur les côtes du Sénégal, la Méditerranée, jusqu'à la Corse, ont été explorés dans leurs eaux profondes. A l'aide de la sonde, on a relevé leur relief; à l'aide de la drague, on a recueilli leur population. Des animaux très variés et d'une organisation très parfaite, et même des poissons ont été capturés jusqu'à plus de 5,000 mètres. Car la vie abonde dans ces vallées sous-marines restées si longtemps fermées aux investigations. Ce ne sont pas les animaux des côtes qui descendent s'y réfugier; elles sont habitées par d'autres êtres dont l'aspect étrange étonne les naturalistes. Pour recevoir les innombrables espèces que ces explorations sous-marines ont fait connaître, les zoologistes ont dû élargir beaucoup les cadres de leurs classifications; des centaines de formes nouvelles sont venues s'intercaler entre des types organiques que l'on supposait fort distincts et que ces jalons intermédiaires rattachent, au contraire, étroitement. Les Poissons, les Crustacés, les Mollusques, les Zoophytes y pullulent et quelques-uns atteignent des dimensions colossales, comparées à celles des espèces des mêmes groupes qui habitent la surface.

Le nombre des types zoologiques que l'on croyait disparus depuis les temps géologiques et qui ont été retrouvés dans les abîmes de la mer est grand. Des organismes infiniment petits, tels que les Foraminifères s'y accumulent en masse tellement considérable qu'ils constituent de puissantes assises ayant tous les caractères des bancs de craie du bassin parisien.

Les organes des sens des animaux des profondeurs subissent souvent des modifications en rapport avec les conditions extérieures; beaucoup d'entre eux, placés dans une obscurité presque absolue, sont aveugles, ils n'ont pour se guider que les perceptions du toucher, de l'odorat ou de l'ouïe; aussi remarque-t-on que, par un juste système de compensation, certains organes de tact se développent outre mesure. D'autres animaux, au contraire, ont des yeux énormes et resplendissant de phosphorescence; ils portent ainsi partout avec eux un foyer lumineux qui explique le développement de leur appareil visuel. Cette phosphorescence s'étend souvent sur presque toute la surface du corps, qui alors brille dans les ténèbres.

Contrairement à ce que l'on croyait, la couleur, pour se développer, n'a pas besoin de l'influence des rayons lumineux et, dans les parties les plus obscures de l'Océan, habitent des animaux dont les teintes brillent d'un vif éclat; le rouge, le rose, le pourpre, le violet sont répandus avec profusion. Si les animaux abondent dans les régions les plus reculées des mers, les plantes en sont exclues; les Algues ne sauraient vivre dans l'obscurité et elles cessent de se montrer quand on descend au delà de 250 mètres. Il faut donc que les êtres qui habitent les abîmes se dévorent mutuellement ou qu'ils se nourrissent aux dépens des détritus qui tombent de la surface. Aucun d'eux n'est herbivore.

Les courants qui traversent les grandes vallées de l'Océan ont aussi été étudiés. Leur température est basse et, à 4,000 mètres de profondeur, elle ne dépasse guère + 2°; il en résulte que les conditions d'existence, si variées près des côtes, suivant le climat, deviennent uniformes à une certaine distance de la surface, et que les mêmes animaux peuvent se répandre sur une étendue énorme pourvu qu'ils sachent se maintenir dans la couche dont la température leur convient.

En même temps, des faits intéressants relatifs à l'étude physique de la mer, au degré de salure des eaux, ont été établis. Des données utiles sur la géologie du lit de l'Océan ont été recueillies. Une exposition faite au Muséum au commencement de l'année 1884 a mis sous les yeux du public non seulement les collections réunies pendant les campagnes du *Travailleur* et du *Talisman*, mais aussi la plupart des instruments de pêche ou d'observation. De nombreuses publications ont été faites sur ce sujet par M. A. Milne-Edwards, soit dans les

comptes rendus de l'Académie des sciences, soit dans les Archives des Missions, soit dans le Bulletin de la Société de géographie.

La publication définitive des résultats obtenus par la commission scientifique des dragages comprendra au moins 4 volumes in-4° et 200 planches. Elle se prépare en ce moment sous la direction de M. A. Milne Edwards.

Paris. — Typ. G. Chamerot, 19, rue des Saints-Pères. — 17381